

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November 1994

EBS 412/3 - Pemprosesan Mineral III

Masa: (3 Jam)

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi (4) EMPAT mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Semua soalan BOLEH dijawab dalam Bahasa Malaysia ataupun maksimum DUA (2) soalan dalam Bahasa Inggeris.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

...2/-

1. [a] Terangkan dengan ringkas bagaimanakah suatu ujian pelarut-lesapan kelompok ke atas suatu bijih memberikan anggaran bilangan peringkat-peringkat yang diperlukan untuk melarut-lesap suatu bijih menggunakan satu siri reaktor-reaktor pelarut-lesapan 'co-current'.

(10 markah)

- [b] Apakah bakteria yang lazim digunakan dalam pelarut-lesapan bakteria? Nyatakan tindakbalas utama yang dibantu oleh bakteria dan faktor-faktor proses yang mempengaruhi pelarut-lesapan bakteria.

(10 markah)

2. Suatu loji yang pelarut-lesap hampas pengapungan yang mengandungi 0.4% oksida tembaga, terdiri daripada dua peringkat, setiap satu mengandungi satu reaktor dan satu pemekat (thickener). Pelarut-lesapan primer dijalankan pada 25% pepejal dan reaktor ini menerima aliran atas (overflow) dari pemekat peringkat sekudner (2.33 tan per tan caj pepejal, 0.5 kg tembaga per tan larutan) dan 0.67 tan air dan asid tambahan bagi 1 tan caj pepejal. Pelarut-lesapan primer memperolehi 85% tembaga dari caj pepejal. Aliran bawah dari pemekat peringkat primer (60% pepejal) mengalir ke pelarut-lesapan sekunder. Aliran atas yang jernih dari pemekat pelarut-lesapan peringkat primer (2.33 tan) pergi ke unit pengekstrakan pelarut (SX unit) dan rafinat dari unit ini (2.33 tan) mengalirkan ke pelarut-lesapan peringkat sekunder. Pemekatan di peringkat sekunder juga beroperasi supaya mengeluarkan lipatan atas yang jernih, dan aliran bawah yang mengandungi 60% pepejal. 5% tembaga diperolehi dari caj pepejal di peringkat sekunder disamping 85% yang diperolehi dari peringkat primer.

Lukiskan suatu carta aliran sistem ini. Dapatkan berat tembaga yang diperolehi dari unit pengekstrakan pelarut bagi satu tan caj pepejal.

(20 markah)

...3/-

3. [a] Nyatakan dengan ringkas ciri-ciri yang dijangkakan dari karbon teraktif yang digunakan dalam hidrometalurgi emas.

( 6 markah)

- [b] Suatu bijih emas (4 g emas/tan bijih) dilarut-lesap menggunakan sianida dengan pulpa mengandungi 45% pepejal dan 90% daripada emas yang diperolehi datangnya dari reaktor ini. Pulpa ini kemudiannya dihantar ke unit CIP, di mana 5% emas larut dari caj pepejal, dan penjerapan emas oleh karbon berlangsung. Hampas dari unit CIP terdiri daripada pepejal-pepejal yang mengandungi emas tak dilarut dan dan larutan kontang yang mengandungi 0.05 g emas per tan larutan. Lukiskan carta blok sistem ini dengan menunjukkan aliran pepejal dan aliran larutan. Dapatkan berat emas yang dijerap oleh karbon bagi bijih 1 tan.

(14 markah)

4. [a] Terangkan kesan pH terhadap proses pengekstrakan dan perlucutan (stripping) dalam pengekstrakan pelarut.

( 6 markah)

- [b] Di lombong Bluebird di Arizona, larutan akues dari pelarut-lesapan timbunan yang mengandungi  $3.0 \text{ kg/m}^3$  tembaga diekstrak dengan larutan LIX 64N. Larutan organik ini memasuki peringkat pengekstrakan dengan kandungan tembaga sebanyak  $0.15 \text{ kg/m}^3$  dan keluar dengan tembaga sebanyak  $1.37 \text{ kg/m}^3$ . Rafinat meninggalkan peringkat terakhir dengan kandungan tembaga  $0.4 \text{ kg/m}^3$ . Dengan menggunakan data keseimbangan diberi di bawah, dapatkan bilangan peringkat minimum yang ideal yang diperlukan bagi sistem berbilang peringkat ini. Apakah isipadu fasa organik yang dikehendaki untuk  $1 \text{ m}^3$  larutan akues?

Cu dalam larutan akues ( $\text{kg/m}^3$ )	0.5	1.0	1.5	2.0
Cu dalam larutan organik ( $\text{kg/m}^3$ )	0.5	0.9	1.2	1.4

(14 markah)

...4/-

5. [a] Apakah kesan-kesan pembentukan kompleks-kompleks dalam proses penurunan hidrogen dari larutan akues berammonia nikel?

( 6 markah)

- [b] Suatu larutan cair yang mengandungi  $5 \times 10^{-4}$  M nikel diperolehi dari proses pelarut-lesapan dan penulenan. Dapatkan pH minimum bagi larutan di atas yang mana penurunan oleh hidrogen adalah mungkin di atas nilai ini secara termodinamik, jika tekanan hidrogen adalah 50 atmosfera dan suhu  $373^{\circ}$  K. Keupayaan piawai nikel pada  $373^{\circ}$  K adalah 0.28 V. Sila pastikan pH yang dikira untuk pemendakan hidroksida.

Untuk  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ,  $\log K = -14.7$ . Gunakan  $R = 8.314 \text{ J}^{\circ} \text{ K/mole}$ , dan  $F = 96500$ .

(14 markah)

6. [a] Nyatakan proses-proses hidrometalurgi utama yang digunakan bagi memproses mineral-mineral seperti monazit dan ilmenit supaya menghasilkan produk industri.

(10 markah)

- [b] Terangkan dengan ringkas proses hidrometalurgi yang digunakan untuk bijih zink.

(10 markah)

7. Tuliskan nota ringkas tentang sebarang tiga (3) daripada tajuk berikut:

- i] Pelarut-lesapan topokimia
- ii] Unit pencampuran-pengenapan (mixer-settler unit)
- iii] Sistem penyirangan lawan arus (CCD)
- iv] Proses resin dalam pulpa.

(20 markah)

~oooOooo~